

COLOR IMAGE RECORDER

Publication number: JP8009149

Publication date: 1996-01-12

Inventor: YAMAZAKI HIROYUKI; KOYAMA SHOICHI

Applicant: CANON KK

Classification:

- International: G03G21/00; G03G21/04; G06T1/00; G06T11/60;
G07D7/00; G07D7/02; G07D7/06; G07D7/20;
H04N1/387; H04N1/40; G03G21/00; G03G21/04;
G06T1/00; G06T11/60; G07D7/00; H04N1/387;
H04N1/40; (IPC1-7): H04N1/40; G03G21/00; G06T1/00;
G07D7/00.

- European:

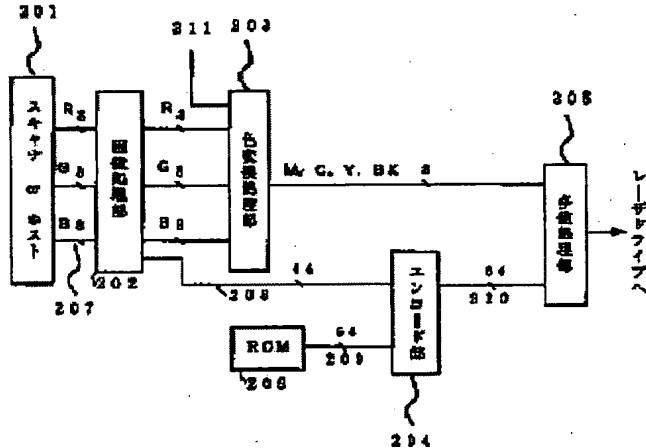
Application number: JP19940139971 19940622

Priority number(s): JP19940139971 19940622

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8009149

PURPOSE: To prevent the gradation of image quality due to a specific pattern in the print recording of a color image including the specific pattern. CONSTITUTION: A color conversion processing section 203 receives R, G, B signals 207 and a color designation signal 211. An internal code in 64-bit length representing a model number of the device is stored in a ROM 206 and an encode section 204 combines an external code signal 208 received as a trace pattern from an image processing section 202 with an internal code signal 209 received from the ROM 206 to generate a new code. The new code is added to image data in the case of printing.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-9149

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
H 04 N 1/40 562
G 03 G 21/00
G 06 T 1/00
H 04 N 1/40 Z
9365-5H G 06 F 15/62 310 A
審査請求 未請求 請求項の数 7 OL (全 10 頁) 最終頁に続く

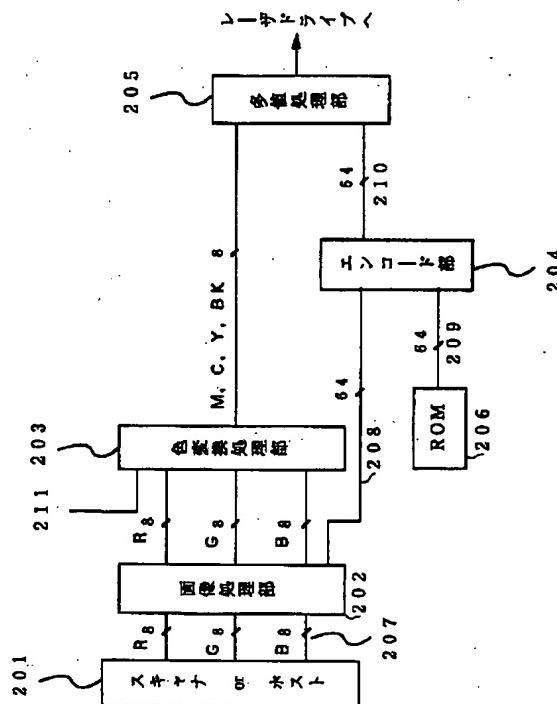
(21)出願番号	特願平6-139971	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成6年(1994)6月22日	(72)発明者	山崎 博之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(72)発明者	小山 正一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 カラー画像記録装置

(57)【要約】

【目的】 特定パターンが含まれるカラー画像の印刷記録において、該パターンによる画質の劣化を防止する。

【構成】 色変換処理部203は、R, G, B信号201と色指定信号211を受け取る。ROM206には、装置の機種番号を表わす64ビット長の内部コードが格納されており、エンコード部204は、画像処理部202からの追跡パターンとして入力される外部コード信号208と、ROM206より入力される内部コード信号209とを組み合わせて新たなコードを作り出す。この新たなコードが、印刷の際、画像データに付加される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から入力されたフルカラーの画像信号に対して所定の印刷処理を行なうカラー画像記録装置において、

あらかじめ所定のコードを格納する手段と、

前記画像信号に前記コードと一致する第1の識別信号が含まれるか否かを判定する手段と、

前記第1の識別信号が含まれると判定された場合、前記画像信号から該第1の識別信号を除去する除去手段と、

前記第1の識別信号と前記コードとともに、第2の識別信号を生成する手段と、

前記第1の識別信号が除去された画像信号に前記第2の識別信号を付加する手段とを備え、

前記第2の識別信号が付加された画像信号を印刷出力することを特徴とするカラー画像記録装置。

【請求項2】 前記第2の識別信号の付加は、Y(イエロー)、M(マゼンタ)、C(シアン)、及びBK(ブラック)について印刷工程の内、Yについてのプレーンでのみ行なうことを特徴とする請求項1に記載のカラー画像記録装置。

【請求項3】 前記コードは、当該カラー画像記録装置に固有の機種コードであることを特徴とする請求項1に記載のカラー画像記録装置。

【請求項4】 前記除去手段は、前記第1の識別信号に関する画素濃度に対して所定の演算を実行することで該除去を行なうことを特徴とする請求項1に記載のカラー画像記録装置。

【請求項5】 前記画像信号に前記第1の識別信号が含まれないと判定された場合、前記第2の識別信号は前記コードに一致する信号であることを特徴とする請求項1に記載のカラー画像記録装置。

【請求項6】 さらに、前記画像信号が特定画像と一致するか否かを判断する手段を備え、前記除去手段は、該画像信号が該特定画像ではなく、かつ、該画像信号に前記第1の識別信号が含まれる場合に該第1の識別信号を除去することを特徴とする請求項1に記載のカラー画像記録装置。

【請求項7】 前記特定画像には、紙幣、有価証券、切手が含まれることを特徴とする請求項6に記載のカラー画像記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特定パターンが含まれるカラー画像を印刷記録するカラー画像記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、プリンタや複写機などのカラーの画像記録装置は、性能の向上、普及の両面で大幅な進歩を遂げており、フルカラー画像記録装置も、銀塩方式、感熱方式、電子写真方式、静電記録方式、インクジェット

10

20

30

40

50

2

ト方式など、多数の出力方式を用いたものが開発され、高画質な画像を得るとともに広く普及し始めている。

【0003】 しかし、これに伴い新たな問題が発生している。それは、フルカラー画像記録装置を用いて、誰でも簡単に紙幣や有価証券を偽造できるという問題である。そこで、これに伴い、記録装置に偽造を防止するための機能を搭載する必要が出ており、近年、フルカラー画像記録装置には、様々な偽造防止機能が搭載されている。

【0004】 この偽造防止機能の中で最も一般的な方式は、印字の際に、用紙に記録装置の機種コードを表わす規則的なドットパターンを打ち込み、偽造された紙幣が発見されたときに、その紙幣上に打たれたドットパターンから機種番号を割り出し、どの記録装置から出力されたものかを特定する、いわゆる追跡パターン方式である。そして、このドットパターンは、出力される全ての画像に打ち込まれるため、最も視認性の低い、すなわち、目につきにくいイエローで打つのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の追跡パターン方式が適用されたカラー画像記録装置では、一度追跡パターンを打ち込んで印刷された画像をスキャナー等で読み込んで、再度印字した場合、追跡パターンが2重に打ち込まれることになる。このため、対象画像が有価証券の場合にはパターンのデコードが困難になり、また、その他の画像の場合には、特に自然画では画質の劣化が目立つという問題がある。

【0006】 本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、特定パターンが含まれるカラー画像の印刷記録において、該パターンによる画質の劣化を防止するカラー画像記録装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 及び

【作用】 上記の目的を達成するため、本発明は、外部から入力されたフルカラーの画像信号に対して所定の印刷処理を行なうカラー画像記録装置において、あらかじめ所定のコードを格納する手段と、前記画像信号に前記コードと一致する第1の識別信号が含まれるか否かを判定する手段と、前記第1の識別信号が含まれると判定された場合、前記画像信号から該第1の識別信号を除去する除去手段と、前記第1の識別信号と前記コードとともに、第2の識別信号を生成する手段と、前記第1の識別信号が除去された画像信号に前記第2の識別信号を付加する手段とを備え、前記第2の識別信号が付加された画像信号を印刷出力する。

【0008】 以上の構成において、特定パターンのデコードの困難さや、該パターンによる画質の劣化を回避するよう機能する。また、他の発明は、さらに、前記画像信号が特定画像と一致するか否かを判断する手段を備

え、前記除去手段は、該画像信号が該特定画像ではなく、かつ、該画像信号に前記第1の識別信号が含まれる場合に該第1の識別信号を除去する。

【0009】この構成により、特定画像以外の画像の画質劣化を防止するよう機能する。

【0010】

【実施例】以下、添付図面を参照して、本発明に係る好適な実施例を詳細に説明する。図1は、本発明の実施例に係るカラー画像記録装置の断面構成図である。なお、本実施例に係るカラー画像記録装置では、カラー電子写真技術を用いて画像記録を行なう。また、入力濃度レベルは、画像信号としてM(マゼンタ)、C(シアン)、Y(イエロー)、BK(ブラック)について各色8ビットで、順次で送られてくるものとする。さらに、本実施例では、上述の追跡パターンは、Yのプレーンのみに打たれるものとする。

【0011】図1に示すカラー画像記録装置(以下、装置という)では、まず、帯電器101によって感光体ドラム100の表面が所定極性に均一に帯電される、そして、レーザビーム光Lによる露光によって、感光体ドラム100上に、例えば、マゼンタの第一の潜像が形成される。次いで、この場合には、マゼンタの現像器Dmにのみ所要の現像バイアス電圧が印加されて、マゼンタの潜像が現像され、感光体ドラム100上にマゼンタの第1のトナー像が形成される。

【0012】一方、所定のタイミングで転写紙Pが供給され、その先端が転写開始位置に達する直前に、トナーと反対極性(例えば、プラス極性)の転写バイアス電圧(+1.8KV)が転写ドラム102に印加され、感光体ドラム100上の第1のトナー像が転写紙Pに転写されるとともに、転写紙Pが転写ドラム102の表面に静電吸着される。その後、感光体ドラム100の表面からは、クリーナ103によって残留するマゼンタトナーが除去され、次の色の潜像形成及び現像工程に備える。

【0013】次に、感光体ドラム100上に、レーザビーム光Lによりシアンの第2の潜像が形成され、シアンの現像器Dcにより、感光体ドラム100上の第2の潜像が現像されてシアンの第2のトナー像が形成される。そして、このシアンの第2のトナー像は、先に転写紙Pに転写されたマゼンタの第1のトナー像の位置に合わせられて転写紙Pに転写される。なお、この2色目のトナー像の転写においては、転写紙が転写部に達する直前に転写ドラム102に、+2.1KVのバイアス電圧が印加される。

【0014】同様にして、イエロー、ブラックの第3、第4の各潜像が感光体ドラム100上に順次形成され、各々が、現像器Dy, Dbによって順次現像され、転写紙Pに先に転写されたトナー像と位置を合わせられて、イエロー、ブラックの第3、第4の各トナー像が順次転写されることで、転写紙P上に4色のトナー像が重なつ

た状態で形成される。

【0015】次に、本実施例に係る装置において、ホストまたはスキャナよりRGBの画像信号を受け取り、それを不図示の印字部へ伝えるまでの処理について説明する。図2は、本実施例において、RGBの画像信号を受け取り、それを印字部へ伝える処理を説明するためのブロック図である。なお、以下の説明では、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックをY, M, C, BKと表わす。

【0016】図2において、ホストまたはスキャナ201より送られてくる、RGB各8ビットの信号207は、最初に画像処理部202へ入力される。そこで、図2に示す画像処理部202について説明する前に、本実施例に係る装置にて認識及び印字される「追跡パターン」について説明する。図3は、本実施例に係る追跡パターンの印字原理を示す図である。なお、本装置は、600dpi(ドット/インチ)の解像度で印字するものとする。

【0017】図3において、斜線部分の6×6画素(符号301)については、もとの画像データに対してその濃度を256階調で α 加え、その両脇の3×6画素(302)については、これとは逆に濃度を α 引く。このことにより、全体の平均濃度を保つ。また、この処理の結果、濃度が255以上のときは255に、0以下のときは0にする。

【0018】上記の符号301, 302の部分によって形成される12×6画素の領域を1ドットとする。そして、このドットを主走査方向に一定間隔で打っていき、ドットが打たれる6ライン分を第0ライン、第1ライン…と呼ぶことにする。次に、ドットを打った第0ラインから副走査方向に24ライン間隔を開けて、次の第1ライン、第2ラインとドットを打っていき、第15ライン目まで打った後、再び第1ラインから同じことを繰り返す。

【0019】ここで、第nラインのドットの位置と第n+1ラインのドットの位置の水平方向(主走査方向)の位相差が、機体番号の1桁を表わす。図4は、本実施例に係る追跡パターンの位相を示す図である。同図に示されるように、ここでは、位相差は16進で0からFまでとができるため、1桁につき0からFまでの16の値をとることができる。従って、これらのドットにより16進数16桁、すなわち、64ビット長の機体番号を表わすことができる。そして、第16ラインまでドットを打つと、再度、第0ラインを打ち、上記と同様なことを繰り返す。

【0020】図5は、本実施例に係る追跡パターンの印字例である。なお、この追跡パターンは、印字される全ての画像に打たれるため、上述のように、視認性の低いイエローのプレーンにのみ打ち込まれる。図6は、本実施例における追跡パターンの認識及び除去について説明

するための図である。図中、符号601, 602, 603は、R, G, Bそれぞれ6ライン分のラインバッファであり、ここに入力されるR, G, B信号は、まず、6ライン分、このバッファに蓄えられる。

【0021】ここで、上述のように、追跡パターンの各ドットは 12×6 画素で構成されるため、符号604, 605, 606にて示されるような、 12×6 画素分の参照エリアを設ける。また、追跡パターンはイエローのプレーンのみに打たれているため、イエローの補色であるBの信号のみにそのパターンが含まれていることになる。

【0022】従って、Bの参照エリア606に対して、あらかじめ用意されているドットのパターンとマッチングをとり、マッチングがとれたものに対し、さらに、RとGの参照エリア604, 605について、マッチングがとれなかったものをドットと判断する。そして、ドットと判断された場合には、その参照領域内のデータに対して 6×6 の斜線部のデータに対しては α を減算し、周囲の領域に対しては α を加算する。この処理により、ドットは完全に消去される。

【0023】上記の処理を、参照エリアを1画素ずつ副走査方向へずらしながら行ない、バッファの終わりまでいったら、R, G, B各最下位のバッファを1ライン分出力し、バッファのデータを1ラインずつ下へずらし、最上位のバッファに、新たに1ライン分のR, G, B信号を蓄えて、上述の操作を繰り返す。この処理を画像の最後まで行ない、マッチングが確認されたドットの座標から機種コードのデコードを行なう。そして、デコードに成功した場合には、図2に示す、デコードされた64ビットの機種コード信号（以下、外部コード信号と呼ぶ）208をエンコード部204へ送る。また、デコードに失敗した場合には、外部コード信号の64ビットを全て0にして、それをエンコード部204へ送る。

【0024】次に、図2に示す色変換処理部203について説明する。色変換処理部203は、R, G, B信号207と色指定信号211とを受け取る。本装置では、上述したように、Y, M, C, BK各色1画面ずつ印字するため、画像データは面順次、すなわち、Mの1画面分のデータ、Cの1画面分のデータ、Yの1画面分のデータ、そして、BKの1画面分のデータの順に送る。

【0025】そこで、色変換処理部203では、RGBの一画面分の画像データを1画素ずつ、まず、M信号の8ビットのVDO（ビデオ）信号に変換する。次に、C信号、Y信号、BK信号の順に変換する。この変換の際には、公知のマスキング、UCRの処理を加える。この色変換処理部203では、入力されたRGBの信号をM, C, Y, BKのどの色のデータに変換するかは、フォーマット部から送られてくる色指定信号211によって指示される。すなわち、色指定信号211は、まず、Mを指定し、1画面分のデータが送られる毎に、C,

Y, BKの順に変わる。

【0026】図2のROM206には、本実施例に係る装置の機種番号を表わす64ビット長のコード（以下、内部コードと呼ぶ）が格納されている。また、エンコード部204は、画像処理部202からの追跡パターンとして入力される外部コード信号208と、ROM206より入力される内部コード信号209とを組み合わせて新たなコードを作り出し、多値処理部205へ、コード信号210として送出する。

【0027】ここで、この新たなコードは、元の内部コード、外部コードをそのコードから割り出せるように組み合わせる。また、外部コードのビットが全て0である場合、すなわち、元の画像に追跡パターンが含まれていない場合には、組み合わせたコードは内部コードと一致するようになる。図7は、多値処理部205の詳細プロック図である。同図において、符号701は濃度補正部で、M, C, Y, BK各8ビットの画像信号を受け取り、それに対して、印字部（不図示）の出力特性に応じた補正を加える。この濃度補正部701で変換された信号は、追跡パターン加算部702へ入力される。

【0028】また、図2のエンコード部204より送出されるコード信号712は、追跡パターン発生回路709へ入力される。この追跡パターン発生回路709では、入力されたコード信号に従って所定の追跡パターンを発生させ、それを追跡パターン加算部702へ入力する。追跡パターン加算部702は、入力される色指定信号710がYを指定したときに限り、入力されるビデオ信号に追跡パターンを加算し、M, C, BKに対しては加算を行なわない。

【0029】このように処理を加えられた各色のビデオ信号は、PWM（パルス幅変調）部703に入力され、PWM部703では、8ビットの画像信号をラッチ回路704で画像クロックPCLK713の立ち上がりに同期させ、D/Aコンバータ705で所定のアナログ電圧信号に変換させた後、アナログコンバータ706に入力する。

【0030】一方、PWM部703では、画像クロックPCLKによって、三角波発生部708で三角波を発生させ、それをアナログコンバータ706に入力する。そして、アナログコンバータ706にて、上記のアナログ電圧と三角波の2信号を比較し、アナログコンバータ706からは、比較の結果に応じたPWM信号が出力される。このPWM信号は、インバータ707で反転され、印字部へのPWM信号が得られる。

【0031】本実施例に係る装置は、600dpi（ドット/インチ）の印字能力を持ち、三角波の周波数（線数）を600線と200線とに切り換える手段を持っている。ここで、600線と200線とは、コンパレート時に、それぞれ波長が1/600インチと1/200インチの三角波を用いるということである。図7に示す多

値処理部では、三角波発生部708で600線と200線の三角波を発生させ、それらの内、いずれをアナログコンパレータ706に入力するかを、不図示のコントローラ部より入力される線数切り換え信号714によって、線数切り換えスイッチ715を切り換えることによって選択する。

【0032】なお、本実施例に係る装置では、追跡パターンが打ち込まれた画像をスキャナ等で読み込んで出力する場合、1度追跡パターンを消去して、もう一度同じ追跡パターンを打っている。この処理が必要になるのは、1度スキャナで読み込んで、追跡パターンをそのまま出力すると、追跡パターンが不鮮明になるためである。

【0033】以上説明したように、本実施例によれば、スキャナまたはホストより入力される画像に所定の追跡パターンが含まれていた場合、そのパターンを一度消去して、印字時に、新たにそのパターンと当該カラー画像記録装置の機種コードを表わすパターンとを組み合わせた追跡パターンを付加することで、追跡パターンのデコードが容易になるとともに、画質の劣化を防止できる。

【0034】本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々変形が可能である。そこで、以下、上記実施例の変形例について説明する。

<変形例1>図8は、本変形例に係る、ホストまたはスキャナよりRGBの画像信号を受け取り、それを印字部へ伝えるまで信号系統を示すブロック図である。

【0035】図8に示すスキャナまたはホスト801より送られるRGB各8ビットのビデオ信号806は、有価証券判定部802へ入力される。この有価証券判定部802は、ビデオ信号806より、入力された画像が紙幣等の有価証券かどうかを判定する。ここでは、例えば、あらかじめ格納した特定パターンとの比較を行なうことで、有価証券の判定を行なう。

【0036】有価証券判定部802は、入力画像が有価証券の画像であると判定したならば、判定信号808をONにする。しかし、有価証券ではないと判定した場合には、判定信号808をOFFにする。次段の画像処理部803では、入力された判定信号808がONの場合には、入力される画像は有価証券であるので、そのビデオ信号に対してRGBの値をそれぞれ50減らす。すなわち、所定量のブラックを画像にかぶせる処理をする。

【0037】また、判定信号808がOFFの場合は、入力される画像は有価証券ではないので、上記実施例に係る画像処理部での処理と同じ処理をする。すなわち、入力される画像中に追跡パターンが含まれていたならば、そのパターンを消去する。この処理により、有価証券でないにもかかわらず他の機種によって追跡パターンが打ち込まれた画像から、そのパターンを除去することができる。

【0038】そして、色変換処理部804では、画像処理部より入力されるビデオ信号と色指定信号807により順に指定されたM, C, Y, BKの信号を作り出し、それを多値処理部805へ入力する。図9は、本変形例に係る多値処理部805のブロック構成図である。同図に示す濃度補正部901では、所定の濃度補正手法により濃度補正を行ない、ここで変換された信号は、PWM(パルス幅変調)部902に入力される。このPWM部902では、8ビットの画像信号を、ラッチ回路903で画像クロックPCLK909の立ち上がりに同期させ、D/Aコンバータ904でアナログ電圧に変換させた後、アナログコンパレータ905に入力する。

【0039】一方、三角波発生部907では、画像クロックPCLKによって三角波を発生させ、それをアナログコンパレータ905に入力する。そして、ここで、上記のアナログ電圧と三角波の2信号を比較し、アナログコンパレータ905からは、所定パルス幅でPWMされた信号が出力され、それがインバータ906で反転されて、所望のPWM信号が得られる。

【0040】このような構成により、特に有価証券に着目して、スキャナまたはホストより入力される画像が有価証券ではなく、かつ、その画像に所定の追跡パターンが含まれていたならば、その追跡パターンを消去して印字することができる。

<変形例2>次に、上記実施例に係る第2の変形例について説明する。

【0041】図10は、本変形例に係る、RGBの画像信号を受け取り、それを印字部へ伝える処理を説明するためのブロック図である。同図の画像処理部1003では、入力されたRGB信号に対して追跡パターンのデコードを行なう。ここでデコードに成功すれば、入力された画像には追跡パターンが打ち込まれていると判断して、追跡信号1006をOFFにする。つまり、デコードができないければ、入力された画像には追跡パターンが打ち込まれていないものとして追跡信号1006をOFFにする。

【0042】そして、多値処理部1004では、入力される追跡信号1006がOFFならば、入力されるY信号に対して追跡パターンを打ち込まない。逆に、追跡信号1006がONならば、入力されるY信号に対して追跡パターンを付加する。このような簡単な構成により、スキャナまたはホストより入力された画像にすでに追跡パターンが付加されているならば、印字時に追跡パターンを打ち込みます、また、入力された画像に追跡パターンが付加されていなければ、出力時に追跡パターンを打ち込むことができる。

【0043】なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても1つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも

9

適用できることは言うまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、特定パターンのデコードの困難さや、該パターンによる画質の劣化を回避できる。また、他の発明によれば、当該カラー画像記録装置に固有の機種コードをもとに印刷処理を実行した装置の特定が容易になる。

【0045】さらに、他の発明によれば、特定画像以外の画像の画質劣化を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るカラー画像記録装置の断面構成図である。

【図2】実施例において、RGBの画像信号を受け取り、それを印字部へ伝える処理を説明するためのブロック図である。

【図3】実施例に係る追跡パターンの印字原理を示す図である。

【図4】実施例に係る追跡パターンの位相を示す図である。

【図5】実施例に係る追跡パターンの印字例である。

10

10

【図6】実施例における追跡パターンの認識及び除去について説明するための図である。

【図7】多値処理部205の詳細ブロック図である。

【図8】変形例1に係るRGBの画像信号を印字部へ伝えるまで信号系統を示すブロック図である。

【図9】変形例1に係る多値処理部805のブロック構成図である。

【図10】変形例2に係るRGBの画像信号を印字部へ伝える処理を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

201, 801, 1001 ホストまたはスキャナ

202, 803, 1003 画像処理部

203, 804, 1008 色変換処理部

204 エンコード部

205 多値処理部

206 ROM

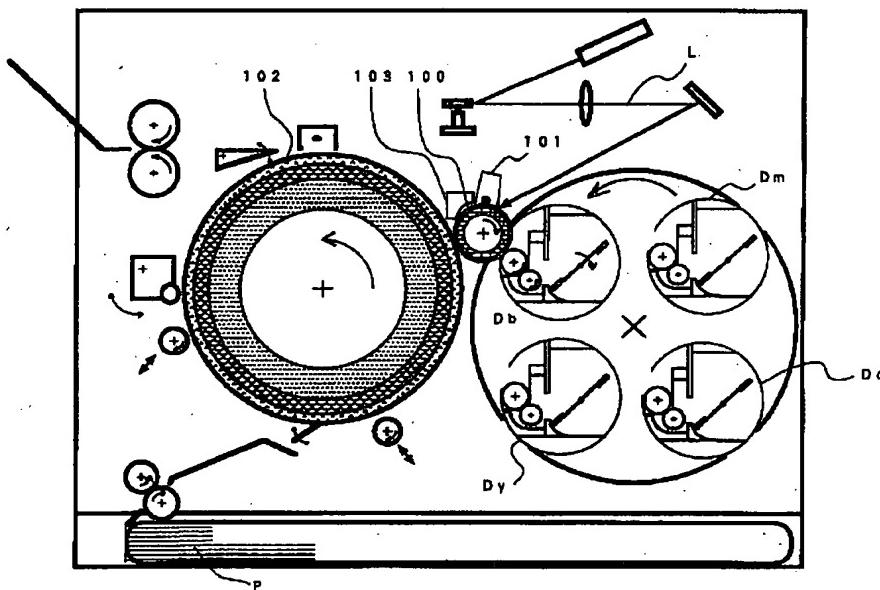
208 外部コード信号

209 内部コード信号

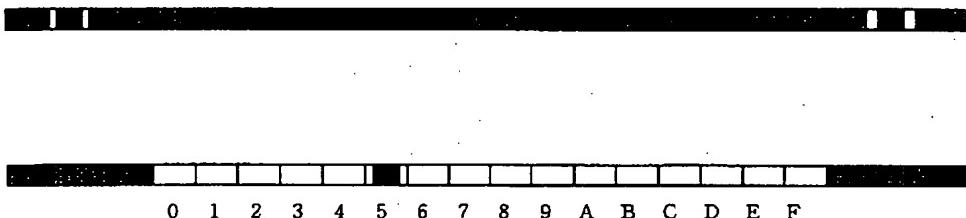
210 コード信号

20

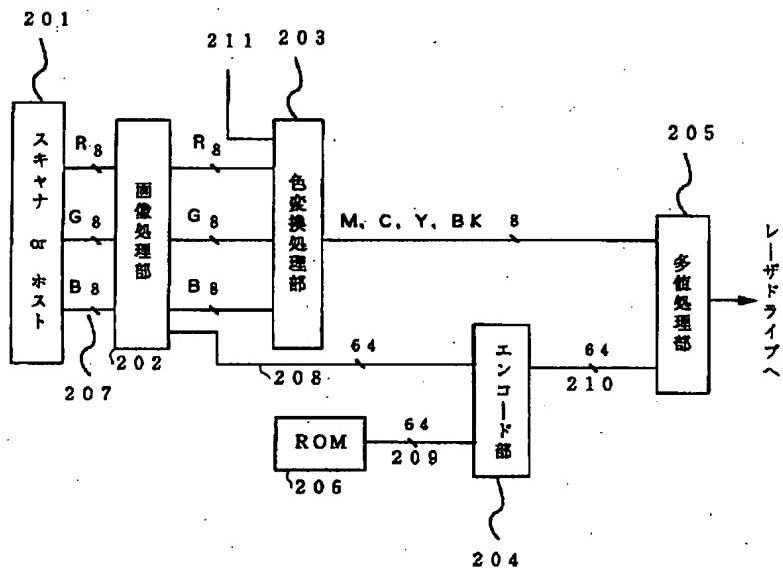
【図1】



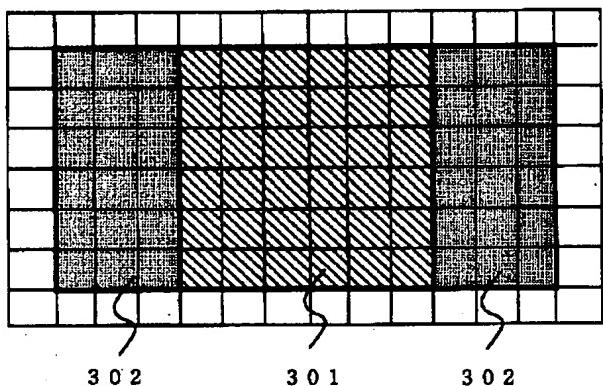
【図4】



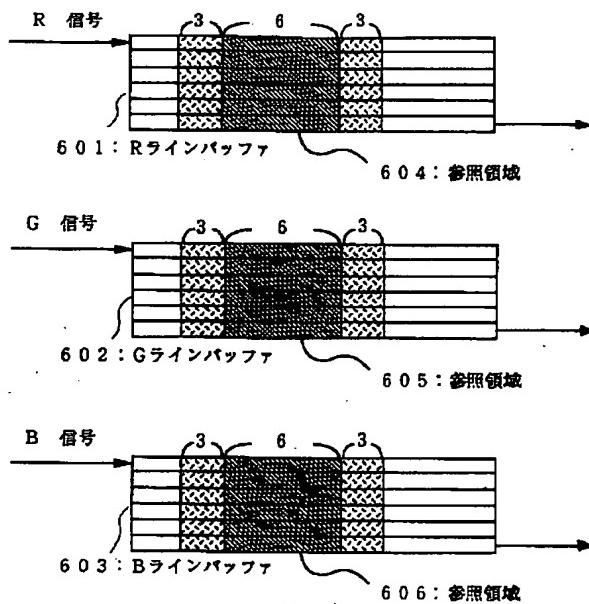
【図2】



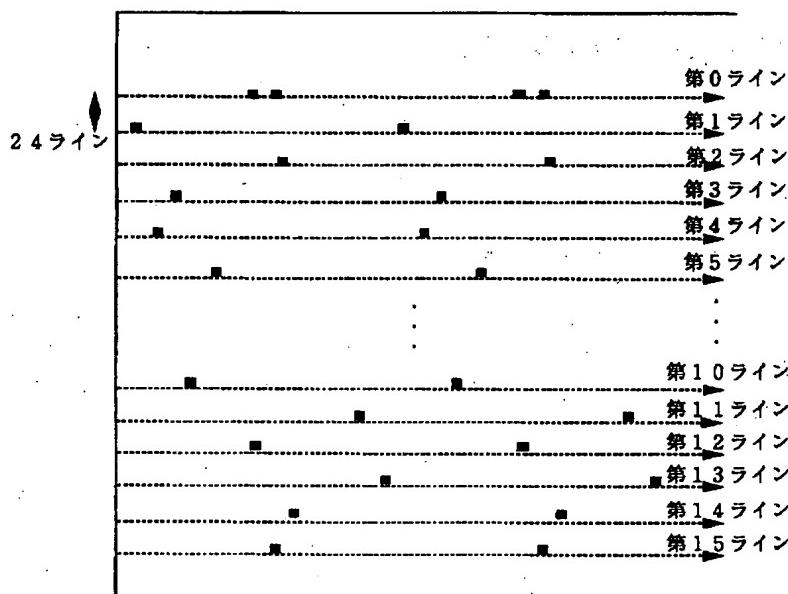
【図3】



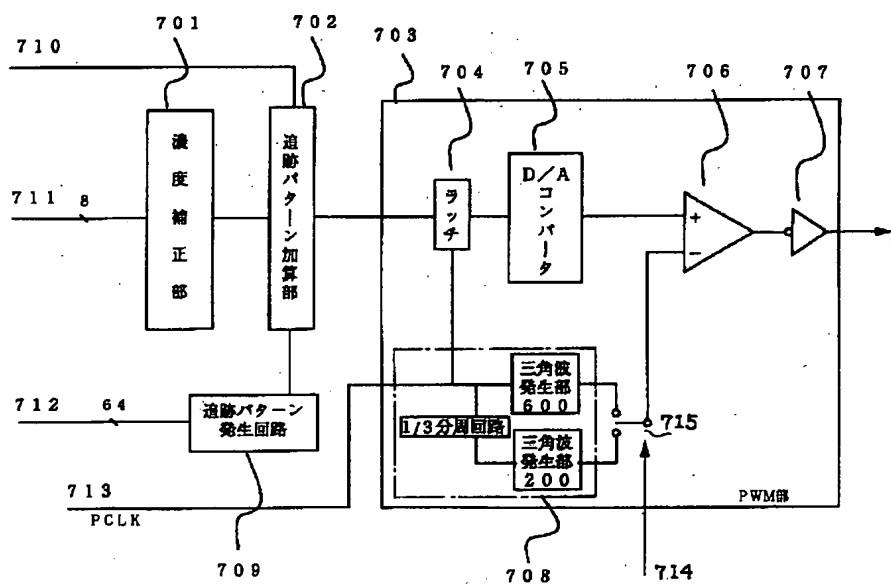
【図6】



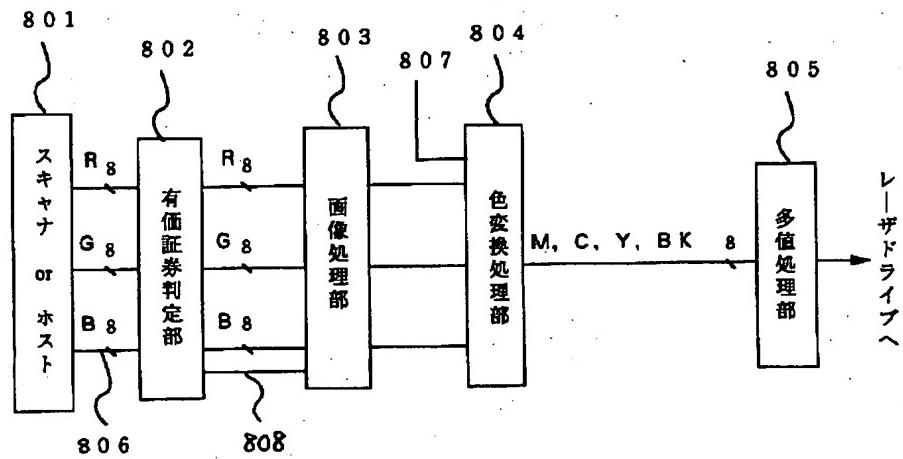
【図5】



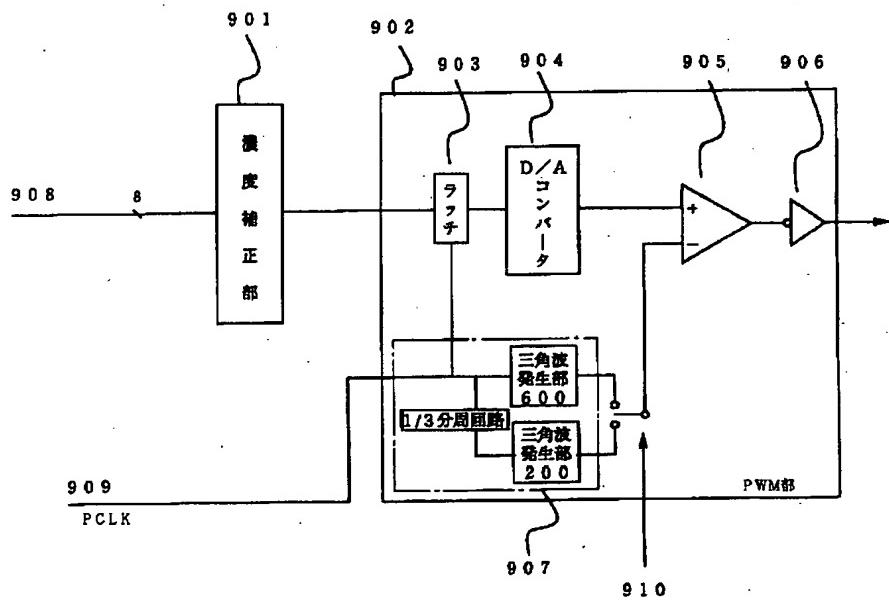
【図7】



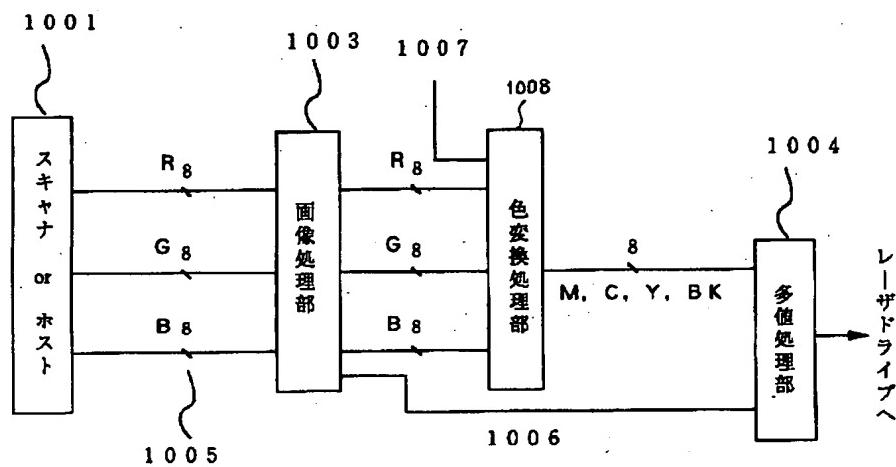
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. 6

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 07 D 7/00

E